



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98115649.5

[45] 授权公告日 2004 年 3 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1143062C

[22] 申请日 1998.6.30 [21] 申请号 98115649.5

[30] 优先权

[32] 1997. 6. 30 [33] JP [31] 173427/1997

[32] 1997. 6. 30 [33] JP [31] 173446/1997

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 村松繁 高野裕至 福原弘之

[56] 参考文献

US3870440 A 1975-03-11

US4240774 A 1980-12-23

US4815947 A 1989-03-28

US5269955 A 1993-12-14

US5452586 A 1995-09-26

审查员 张 炜

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

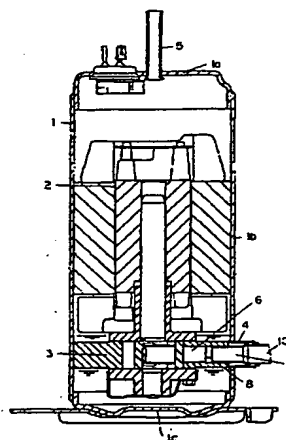
代理人 张兰英

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称 密封压缩机和把管子连接器连接于密封外壳外的方法

[57] 摘要

一密封压缩机具有一容纳一电动机段和一压缩段的密封外壳，还有一包括至少一根套管的管子连接器。套管具有彼此相对的第一端和第二端。第一端插入形成在压缩段的套管插入孔，以允许制冷剂通过其中，而第二端适于密封地焊接于设置在密封外壳外面的一铜管上，套管通过把一镀铜钢板深拉成基本为圆筒的形状而形成。



1. 一具有容纳一电动机段和一压缩段的密封外壳的密封压缩机，改进之处包括：

一具有彼此相对的第一端和第二端的第一套管，所述第一端插入形成在压缩段的套管插入孔，以允许制冷剂通过其中，所述第二端适于密封地焊接于设置在密封外壳外面的一铜管上，所述第一套管通过把一镀铜钢板深拉成基本为圆筒的形状而形成。

2. 如权利要求 1 所述的密封压缩机，还包括一第二套管，所述第一套管插入该第二套管，其中所述第二端是喇叭状张开的，所述第二套管密封地焊接于所述第一套管的外表面，而铜管密封地焊接于所述第一套管的内表面。

密封压缩机

本发明总的涉及用于制冷机、空调器或类似装置的密封压缩机，尤其是但不是唯一地涉及把吸入管和排出管连接于密封压缩机的密封外壳的管子连接器。本发明还涉及把管子连接器连接于密封外壳的方法。

图1示出了一具有密封外壳101的传统密封压缩机，在该密封外壳101内容纳了一电动机段102和一压缩段103。密封外壳101上设有一固定于它的吸入管连接器104，制冷剂通过该吸入管连接器导入密封外壳，和一固定于外壳的排出管连接器105，经压缩后的制冷剂通过该排出管连接器排出密封外壳。吸入管连接器104和排出管连接器105分别通向一蒸发器(未示出)和一冷凝器(未示出)，以形成一制冷循环。由于蒸发器和冷凝器都连接于铜管，为此，为吸入管连接器104和排出管连接器105选择了一种例如通过铜焊能容易地把它连接于铜管的材料。因此，吸入管连接器104和排出管连接器105一般是由铜管制成的。当吸入管连接器104和排出管连接器105固定于通常由钢制成的密封外壳101时，通常的做法是将管子连接器104或105的一部分首先插入密封外壳101的孔中，随后通过用焊剂进行银焊而刚性固定于该孔中。

更具体地说，如图1所示，密封外壳101上形成一与压缩段103中形成的吸入孔106对齐的孔。一外吸入套管107插入密封外壳101的孔中并固定于该孔。压缩段103还有一形成在该压缩段的与吸入孔106相连续的吸入套管插入孔108。吸入套管插入孔108位于吸入孔106的径向外面，其直径比吸入孔106的直径稍大。吸入管连接器104包括上述的外吸入套管107和压入吸入套管插入孔108的内吸入套管109，使得导入密封外壳101的低压制冷剂可与在密封外壳101内部的高压制冷剂分开。内吸入套管109的长度是这样确定的，即使它的外端可以延伸在外吸入套管107的外端的径向外面。当一吸入管110插入压入吸入套管插入孔108的内吸入套管109中之后，吸入管110、内吸入套管109和外吸入套管107通过焊接而同时密封地固定在一起，由此，把外面的大气、导入密封外壳101中的低压制冷剂和密封外壳101内部的高压制冷剂彼此分开。

在上述的结构中，内吸入套管109由铜管或镀铜钢管制成，而固定于密封外壳101的外吸入套管107和排出管连接器105一般都是由铜管制成。吸入管110一般也是由铜管制成。上述结构的密封压缩机存在问题：当铜管通过银焊密封地连接于钢制密封外壳101时，焊剂是非需要不可的，而在焊接之后又必须去

掉焊剂。而去掉焊剂一般是用热水进行的，因为焊剂溶解于热水之中。

另一方面，为了不破坏臭氧层而被列为替代制冷剂的候选者的 HFC 制冷剂一般与与其相容的酯基润滑剂一起使用。酯基润滑剂具有引起水解的趋向，而这又会产生酸。因此，如果压缩机采用 HFC 制冷剂，就必须使压缩机中所含的水尽可能的少。此外，即使焊剂中的氯非常少，它也会促使 HFC 制冷剂和酯基润滑剂的分解。因为这个原因，要求将焊剂全部去除。

相反，银焊需要一个工艺过程，在这个过程中，有水和含氯杂质留下来，而在制造使用替代制冷剂的压缩机时必须去掉它们。此外，难以将一相当大的物体诸如密封外壳浸入热水中，如果压缩机具有复杂的结构，要完全去掉用来去除焊剂的水是很难的而且是很耗费时间的。

还有，在焊接过程中，要连接起来的部件必须加热到焊接材料能熔化的温度。为此，一般用火焰例如焊炬的火焰来加热这些部件。通过这样的做法，作为连接器的铜管被退火，降低了强度。火焰在部件上产生氧化层，有时会促使润滑剂或制冷剂的性能的退化。

此外，由于铜制的管子连接器具有较大的热膨胀系数，管子连接器因在焊接过程中产生的热量而造成膨胀，因随后的冷却而造成收缩，所以使管子连接器与其插入孔之间的密封性能降低。还有，压缩段的各个部件因作用在这些部件上的相当大的力而偏离它们应有的位置。如果管子连接器使用钢管，则它必须先形成所需的尺寸，随后镀铜，这样就导致制造成本的增加。

本发明的管子连接器及其连接方法克服了上述的缺点。

因此，本发明的一个目的是提供一种具有密封外壳的密封压缩机，其中管子连接器密封地连接于该密封外壳上，而不需要要用要使用焊剂和火焰的焊接。

本发明的另一目的是提供一种在不进行这种焊接的情况下把管子连接器连接于密封外壳的方法。

为了实现上述和其它的目的，本发明的密封压缩机包括一可容纳一电动机段和一压缩段的密封外壳，还包括一具有彼此相对的第一端和第二端的第一套管。第一端插入形成在压缩段的套管插入孔中，以允许制冷剂流过其中，而第二端密封地焊接于设置在密封外壳外面的一铜管上。第一套管通过把一镀铜钢板深拉成基本为圆筒的形状而形成。

深拉降低了第一套管的制造成本。此外，使用镀铜钢板使第一套管可以用电阻焊的方法连接到密封外壳上，然后铜焊到铜管上。

有利的是，第一套管插入一第二套管，其中第二端是喇叭状张开的，第二套管密封地焊接于第一套管的外表面，而铜管密封地焊接于第一套管的内表面。

由于形成在第一套管的内表面和外表面上的铜覆层暴露在外，第一套管可同

时焊接于第二套管和铜管。

在本发明的另一个方面，一套管由镀铜钢管制成，具有彼此相对的第一端和第二端，第一端焊于密封外壳，而第二端铜焊于在密封外壳外面的铜管。

由于套管上铜覆层的厚度在微米的数量级，压力的施加和随后在电阻焊中用的电流去掉了在与密封外壳保持接触的套管表面上铜覆层，所以能使内部或基底钢管密封地焊到密封外壳的钢板上。这里不使用银焊中所需的焊剂，因此，就不需要用水去掉焊剂，从而可减少水或含氯杂质。

便利的是，第二端是喇叭状张开的所以便于铜焊。

有利的是，第一端逐渐朝外张开，并密封地电阻焊接于密封外壳中一孔的边缘。由于这样的做法，从内部插入密封外壳的孔中的套管可刚性而可靠地固定于密封外壳。

密封外壳内可采用 HFC 制冷剂 and 酯基润滑剂。由于在焊接的过程中不使用焊剂，可分解制冷剂或润滑剂的杂质就不会进入密封外壳，所以压缩机具有较高的可靠性。

在本发明的另一方面，一套管由钢管制成，并具有彼此相连续的一小直径部和一大直径部。大直径部有一朝外张开并密封地电阻焊接于密封外壳中的一孔的边缘的锥形端部。

由于这种结构，因电阻焊引起的张开端的内膨胀可以容纳在大直径部之内，因此，另一套管插入上述套管能够方便而顺利地进行。

在本发明的又一方面，密封外壳有一基本上平的部分，在该平的部分中形成一孔，其中一钢管制成的套管密封地直接焊于基本为平的部分以与该孔连通，使制冷剂可流过其中。

由于既不使用焊接材料，也不使用焊剂，所以不仅简化了电焊的工艺，而且又能达到坚固的连接。

基本为平的部分形成在一密封外壳的圆筒体上。由于套管不突入密封外壳内部，电动机段和压缩段进入密封外壳以及它们在密封外壳内部的组装就能方便地进行。

本发明的方法包括以下步骤：在密封外壳上形成一基本为平的部分；在该基本上为平的部分形成一孔；制备一由钢管制成的套管；使该套管的一端成锥形；在套管被紧压在基本为平的部分的同时使电流流过套管，使套管的一端与基本为平的部分保持接触，由此把套管密封地焊到基本为平的部分，使制冷剂能够流过基本为平的部分中的孔。

有利的是，套管的一端朝外扩成锥形。

由于电流加热接触部分，同时施加在上面的压力使套管的锥形端径向朝外延

伸, 将氧化层从接触部分上去掉, 所以能够使新鲜表面彼此紧密接触。连续的电
流加热和熔化铜管的锥形端部, 把铜原子扩散到钢件中, 以实现坚固的连接。

或者, 本发明的方法包括以下步骤: 在密封外壳上形成一基本为平的部分;
在该基本为平的部分形成一孔; 制备一由铜管制成的套管; 使电流流过套管, 此
时套管旋转并紧压在基本为平的部分上, 使套管的一端与基本为平的部分保持接
触, 由此把套管密封地焊到基本为平的部分, 使制冷剂能够流过基本为平的部分
中的孔。

该方法还可包括在使电流流动的步骤之前把套管的一端弄成锥形的步骤。

旋转套管并把它紧压在基本为平的部分上可将氧化层从接触部分除去, 而同
时电流的流动熔化铜并把铜原子扩散到钢件中, 从而实现坚固的连接。

通过下面结合附图所进行的本发明较佳实施例的描述, 本发明的上述和其它
目的以及特征将显得更为清楚, 附图中所有相同的零部件均用相同的标号表示,
其中:

图 1 是一传统密封压缩机的垂直剖视图;

图 2 是本发明第一实施例的密封压缩机的垂直剖视图;

图 3 是固定于图 2 密封压缩机的一吸入管连接器的垂直剖视图;

图 4A 是用于制造图 3 的吸入管连接器的内吸入套管的一镀铜钢板的垂直剖
视图;

图 4B 是深拉后的镀铜钢板的垂直剖视图;

图 4C 是内吸入套管的垂直剖视图;

图 5 是固定于图 2 密封压缩机的排出管连接器的垂直剖视图;

图 6 是一类似于图 2 的视图, 但它是本发明的第二实施例;

图 7 是固定于图 6 密封压缩机的一吸入管连接器的垂直剖视图;

图 8A 是固定于图 6 密封压缩机之前的排出管连接器的垂直剖视图;

图 8B 是一类似于图 8A 的视图, 它示出了固定于密封压缩机的排出管连接
器;

图 9A 是一种有所改变的排出管连接器的垂直剖视图;

图 9B 是一类似于图 9A 的视图, 它示出了经过另一种改变的排出管连接器。

本申请是以于 1997 年 6 月 30 在日本申请的第 9-173427 和 9-173446 号申请
为基础的, 其内容援引在此作为参考。

下面参阅附图, 图 2 是本发明第一实施例的一密封压缩机。该密封压缩机包
括一具有总体上呈圆筒形的本体 1b 的密封外壳 1、一固定于圆筒体 1b 上部的上
罩盖 1a 和一固定于筒体 1b 下部的底罩盖 1c。它们由钢板制成, 随后密封地焊接
起来, 以形成密封外壳 1。一电动机段 2 和一压缩段 3 容纳在该密封外壳 1 内。

压缩段3包括一旋柱活塞式压缩机构,密封外壳1中注有当压缩机工作时能从其排出的高压制冷剂。一将制冷剂导入密封外壳1的吸入管连接器4固定于圆筒体1b,而一将高压制冷剂排出密封外壳1的排出管连接器5固定于上罩盖1a,而且通常是铜焊于一铜制排出管(未示出)。吸入管连接器4和排出管连接器5分别通向一蒸发器(未示出)和一冷凝器(未示出),以形成一制冷循环。

• 如图3所示,吸入管连接器4包括一插入密封外壳1的圆筒体1b中的一孔1d的外吸入套管7。密封外壳1的孔1d与形成在压缩段3的一吸入孔6和一吸入套管插入孔8对齐。吸入套管插入孔8设置在吸入孔6的径向外面并与之相连,该孔的直径比吸入孔6的直径稍大。吸入管连接器4还包括一压入吸入套管插入孔8的内吸入套管9,使导入密封外壳1的低压制冷剂可与在密封外壳1内部的高压制冷剂分开。内吸入套管9的长度要保证其一外端位于外吸入套管7的一外端的径向外面。在吸入管10插入压入吸入套管插入孔8的内吸入套管9之后,吸入管10、内吸入套管9和外吸入套管7同时被密封地铜焊在一起,由此把外面的大气、导入密封外壳1内的低压制冷剂和密封外壳1内部的高压制冷剂彼此分开。

图4A、4B和4C示出了制造内吸入管9的方法。

如图4A所示,一相对两表面上形成铜覆层13的镀铜钢板12首先被切割成一圆盘形。铜覆层13的厚度最好在5至100微米的范围之内。随后通过深拉或冲压镀铜的圆盘形钢板12形成一具有彼此相连的小直径部14和大直径部15的圆筒形状。为了便于冲压并使壁厚均匀,使用一圆头冲头。冲压后,圆筒件有一封闭的圆的前部16和一从圆筒体径向朝外延伸的有凸缘的敞开后部17。随后,沿圆筒件的轴向切割圆的前部16和有凸缘的后部17,如图4B中的双点划线所示,因而在前部16切去一个中心部,从后部17切掉一个基本平的凸缘,在前部16形成一个圆的输出口18。由于前部16有一在输出口18的径向向外的圆的外表面16a,内吸入套管9就可顺利地压入吸入套管插入孔8而不会有任何损伤,从而保证了密封性能。此外,由于仅仅从后部17切掉了基本平的凸缘,所以后部17仍具有一具有一圆的内表面17a的喇叭状扩口部,铜覆层13保持在该内表面17a上,从而有助于铜制吸入管10与内吸入套管9的铜焊。

如果沿圆筒形部件的后部17的径向切割该后部,则基体金属,即排斥铜焊材料的内钢质暴露在靠近吸入管10的一个部位,从而难以保证可靠而密封的铜焊。

还有,在冲压之后,立刻可以在冲压机上实现轴向切割,从而降低内吸入套管9的制造成本。此外,由于钢的热膨胀比铜小,内吸入套管9不会因在铜焊过程中产生的热量和随后的冷却而受到很大的影响,因而膨胀和收缩的程度不会达

到内吸入套管 9 与吸入套管插入孔 8 之间失去密封性能, 或压缩段的诸部件因作用在其上的较大的力而偏离自己应有的位置的程度。

外吸入套管 7 由镀铜钢管 7a 制成, 其内表面和外表面上部形成有铜覆层 7b。外吸入套管 7 具有一小直径部 7c、一连接于小直径部 7c 的大直径部 7d、向外朝密封外壳 1 的内部扩张的倾斜内端 7g 和—喇叭状扩张的外端 7f。小直径部 7c 的内径接近内吸入套管 9 的外径。外吸入套管 7 从内部插入密封外壳 1 的孔 1d, 倾斜内端 7g 通过电阻焊刚性固定于密封外壳 1。此时, 倾斜内端 7g 在电阻焊所需的压力或电阻焊引起的应变影响下向内扩张。这种应变主要是由孔 1d 形成在密封外壳 1 的圆筒体 1b 内和该孔 1d 的圆周边缘不在一平的面上所引起的。设置大直径部 7d 有利于在具有这种应变或倾斜内端 7g 内膨胀的情况下将内吸入套管 9 插入外吸入套管 7。外吸入套管 7 的扩张外端 7f 便于它与插入它的内吸入套管 9 之间的铜焊, 因为外吸入套管 7 的内铜覆层面对内吸入套管 9 的外铜覆层。同样的理由, 内吸入套管 9 的扩张后部或外端 17 便于它与插入它的铜制吸入管 10 之间的铜焊。外吸入套管 7、内吸入套管 9 和吸入管 10 通过调节内吸入套管 9 朝外伸出外吸入套管 7 的长度而被同时铜焊。

图 5 示出制造排出管连接器 5 的方法。

排出管连接器 5 是由镀铜钢管 5a 制成的, 钢管的相对两表面上都形成有铜覆层 5b。在制造排出管连接器 5 时, 镀铜是在钢管模制之后进行的。为了降低排出管连接器 5 的制造成本, 镀铜钢管可以模制成排出管连接器 5 的形状。或者, 镀铜钢板通过如上所述的冲压形成—基部为圆筒的形状。必须注意的是, 在后两种情况下, 经切割的表面 5c 上没有镀铜的部分。

排出管连接器 5 有一向外朝密封外壳 1 的内部扩张的倾斜内端 5d 和—向外朝外部扩张的倾斜外端 5e。倾斜内端 5d 固定于密封外壳 1 的上罩盖 1a, 而—排出管(未示出)连接于倾斜的外端 5e。倾斜外端 5e 的外侧如 5f 所示被切割, 使得外端 5e 的外径小于在密封外壳 1 的上罩盖 1a 中形成的一孔 19 的直径。

上述结构的排出管连接器 5 首先从内部插入上罩盖的孔 19 中, 直到外径比孔 19 的直径大的倾斜内端 5d 抵靠在孔 19 的边缘 21 上。此后, 一具有倾斜角度基本上与倾斜内端 5d 相同的突出部 20a 的焊接电极 20 紧抵倾斜内端 5d, 由此, 把倾斜内端 5d 夹在和保持在孔 19 的边缘 21 与焊接电极 20 的突出部 20a 之间。此时, 把孔 19 的边缘 21 弄成尖角而不是圆的很重要。然后, 使—相当大的电流流过焊接电极 20 和密封外壳 1 的上罩盖 1a。由于排出管连接器 5 的倾斜内端 5d 与上罩盖 1a 的孔 19 的锐边缘 21 保持邻接, 电流就集中在这一部分。结果, 铜覆层 5b 从排出管连接器 5 的外表面上去掉, 排出管连接器 5 的基质材料即钢管 5a 密封地焊接于密封外壳 1 的钢制上罩盖 1a 上。

这种连接不使用焊剂，因此，不需要为了除去焊剂而用水冲洗。此外，由于在连接过程中产生的污垢或灰尘相当少，所以很容易清洗密封外壳1。因此，即使在为了不破坏臭氧层而被列为替代制冷剂的候选者HFC制冷剂与可与其相容的酯基润滑剂一起使用的情况下，压缩机的可靠性也能得到保证，那是因为包含在焊剂中的氯或迄今用来去掉焊剂的水没有留在密封外壳1中。

排出管连接器5的锥形外端5c铜焊到一般是铜制的一排出管22上。当排出管22插入排出管连接器5的锥形外端5c时，前者面对后者的内覆层，因而有助于铜焊。

图6示出了本发明第二实施例的密封压缩机。

该密封压缩机包括一具有总体为圆筒形的本体1b的密封外壳1、一固定于圆筒本体1b的上部的上罩盖1a和一固定于圆筒本体1b的下部的底罩盖1c。它们都是由钢板制成的，并密封地焊接在一起而形成密封外壳1。一电动机段2和一压缩段3容纳在该密封外壳1内。压缩段3包括一旋柱活塞式压缩机构，密封外壳1内注有当压缩机工作时从它排出的高压制冷剂。制冷剂通过它导入密封外壳1的吸入管连接器4固定于圆筒本体1b，而高压制冷剂通过它排出密封外壳1的排出管连接器5固定于上罩盖1a。吸入管连接器4和排出管连接器5分别4通向一蒸发器(未示出)和一冷凝器(未示出)，以形成一制冷循环。

如图7所示，密封外壳1的圆筒本体1b有一体形成的径向朝外的凸出部1f。凸出部1f有一基本为平的顶部1g和一形成在该顶部中心的圆孔1h，该圆孔1h与形成在压缩段3的吸入孔6和吸入套管插入孔8对齐。吸入套管插入孔8在吸入孔6的径向外面，其直径比吸入孔6的直径稍大。一铜制外吸入套管7直接而密封地焊接于凸出部1f的基本为平的顶部1g，与孔1h连通。一内吸入套管9从外侧压入吸入套管插入孔8，使得导入密封外壳1的低压制冷剂可与密封外壳1内部的高压制冷剂分开。内吸入套管9的长度要保证内吸入套管9的外端位于外吸入套管7的外端的径向外面。吸入管10插入压入吸入套管插入孔8的内吸入套管9之后，吸入管10、内吸入套管9和外吸入套管7通过铜焊11被同时密封地固定在一起，由此把外大气压、导入密封外壳1的低压制冷剂和密封外壳1内部的高压制冷剂彼此分开。

排出管连接器5是铜管制成的，并密封地焊接于上罩盖1a的平的部分1e，从而与在形成在罩盖上的孔连通。排出管连接器5通常通过铜焊连接于铜制排出管(未示出)。

在上述的结构中，由于与吸入铜管和排出铜管相连的管连接器4和5直接焊接于钢板，所以不需要铜焊材料或焊剂，因而简化了压缩机的组装过程。此外，由于铜管没有经过火焰退火，它们的强度不会降低，因而达到了可靠的连接。还

有, 由于外吸入套管 7 没有伸入到密封外壳 1 的内部, 它不会妨碍电动机段 2 和压缩段 3 插入密封外壳 1。

图 8A 和 8B 示出了排出管连接器 5 连接于密封外壳 1 的方法。

由于上罩盖 1a 组成了密封外壳 1 的端板, 而上罩盖 1a 一般有一平的部分 1e。因此, 与排出管连接器 5 连通的一孔 11 形成在上罩盖 1a 的这样一个平的部分。

另一方面, 排出管连接器 5 是一其下端 5b 具有倾斜的内表面 5a 的铜管。因此, 排出管连接器 5 的下端 5b 相当尖锐。在焊接之前, 冲洗上罩盖 1a 和铜管, 以去除油或类似污物。此后, 铜管轴向移动到上罩盖 1a 的上面, 后者保持固定并接地。随后铜管紧抵在上罩盖 1a 上, 使一相当大的直流电在它们中流过。由于铜管的下端是相当尖锐的, 在该部分直流电流产生了大量的热量, 导致温度上升和铜管软化。此时, 从上面施加在铜管上的压力使到铜管的下端 5b 径向朝外延伸, 从而去掉上罩盖 1a 平的部分 1d 上的氧化层。另外的直流电流增加了铜管下端 5b 的温度而使它熔化。由于钢的导热性比铜的要小, 钢板与铜管保持接触的那部分温度增加, 所以铜原子扩散到这一部分中。连续作用的压力能够把铜管完全密封地焊剂到上罩盖 1a 上。铜管下端 5b 的径向朝外扩张和随后的熔化增加了接触面积, 降低了电流密度, 导致在铜管与上罩盖 1a 之间的接触部分所产生的热量减少。但为了完成适当的焊接, 最好在最后阶段降低直流电流值。压力也最好是连续作用, 以便即使在直流电流被切断之后, 也能在一较小的力的作用下促使扩散。

这里要指出的是, 虽然所示出的排出管连接器 5 的下端在焊接之前有一倾斜的内表面, 但在该连接器 5 的下端可如图 9A 所示有一倾斜的外表面。但在这种情况下, 必须注意除掉可能伸到排出管连接器 5 内部的毛刺。

还要指出的是, 虽然上面结合把排出管连接器 5 连接于密封外壳 1 的上罩盖 1a 讨论了上述的实施例, 但也可以以基本相同的方式把外吸入套管 7 连接于密封外壳 1 的圆筒体 1b 上。

由于上述连接方式能够使铜管直接焊接于钢板, 所以不需要铜焊材料或焊剂。因此, 即使在 HFC 制冷剂 and 可与其相容的酯基润滑剂一起使用的情况下, 压缩机的可靠性也能得到保证, 那是因为没有焊剂中的氯或迄今用来去掉焊剂的水留在密封外壳 1 中。此外, 由于用来清洗以便去掉焊剂的水不再需要, 可以降低压缩机的制造成本。还有, 由于不使用焊炬或类似装置的火焰, 铜管没有被退火, 因而强度也不会降低。此外, 铜的熔化和铜原子扩散到钢件中达到了坚固的连接。

要指出的是, 虽然在上述实施例中构成排出管连接器 5 的铜管被描述为轴向紧压在密封外壳 1 上, 但在轴向抵压的过程中, 铜管也可旋转, 由此去掉氧化层,

以便于随后的扩散连接。这样，虽然铜管的下端不需要倾斜，但如图 8A 所示的朝外倾斜或如图 9B 所示的铜管各侧上的倾斜都可使电流集中在铜管的下端，从而便于选择焊接条件。

还要指出的是，虽然在上述的实施例中采用旋柱活塞式密封压缩机，但本发明也可应用于包括低压式往复压缩机、旋涡式压缩机等在内的其他压缩机。

虽然上面结合附图以举例的形式充分地描述了本发明，但在这里要指出的是，各种变化和改动对于本领域的技术人员来讲是显而易见的。因此，如果这种变化和改动没有脱离本发明的基本精神和范围，它们应该被认为也包括在本发明的保护范围之内。

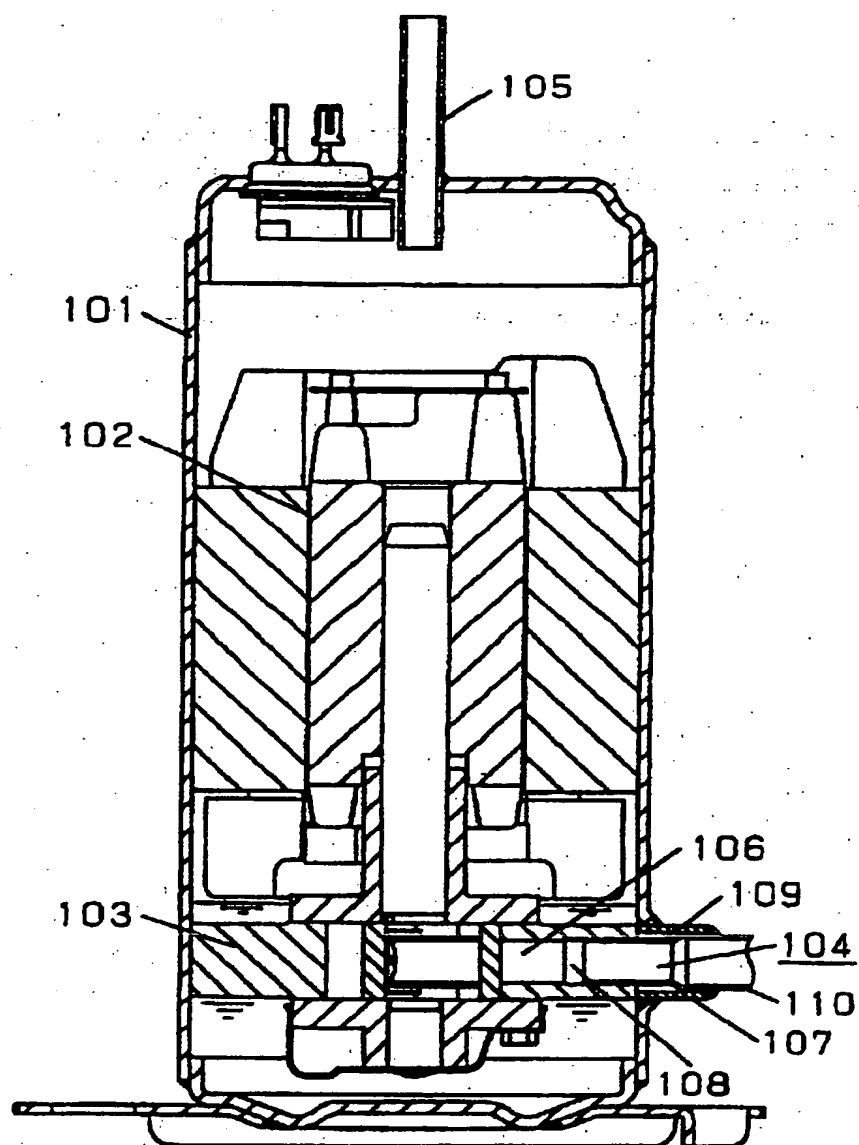


图 1

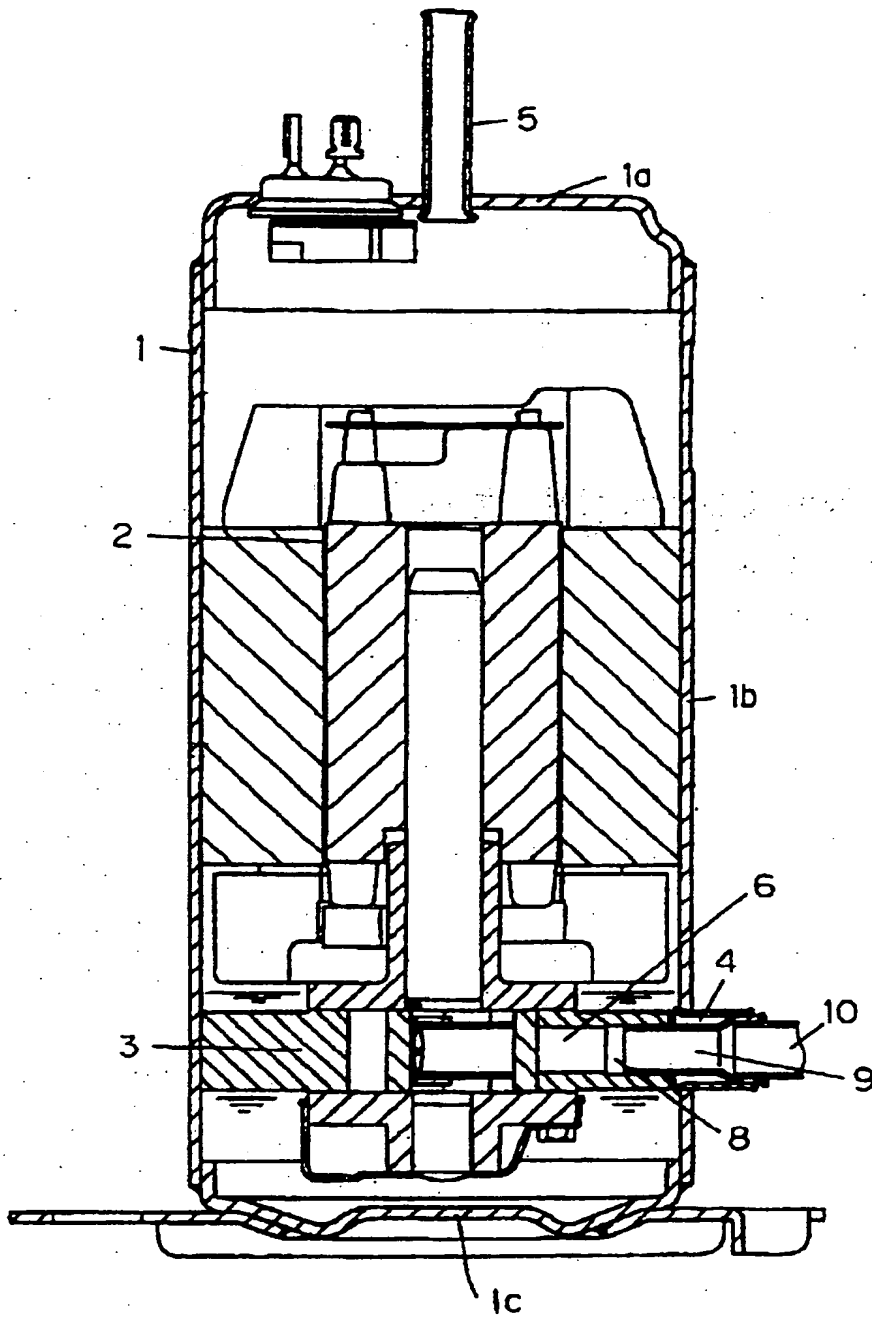


图 2

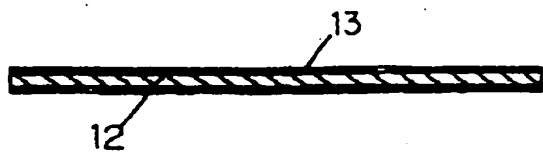


图 4A

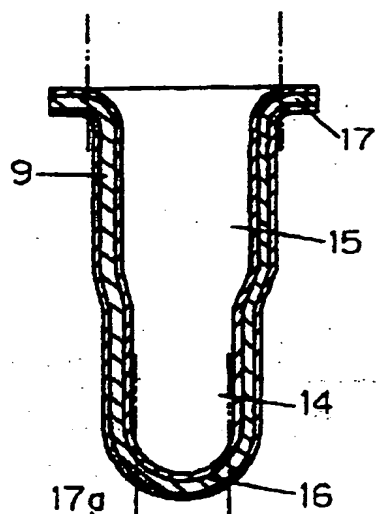


图 4B

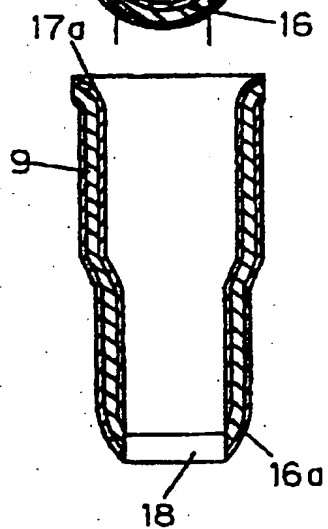


图 4C

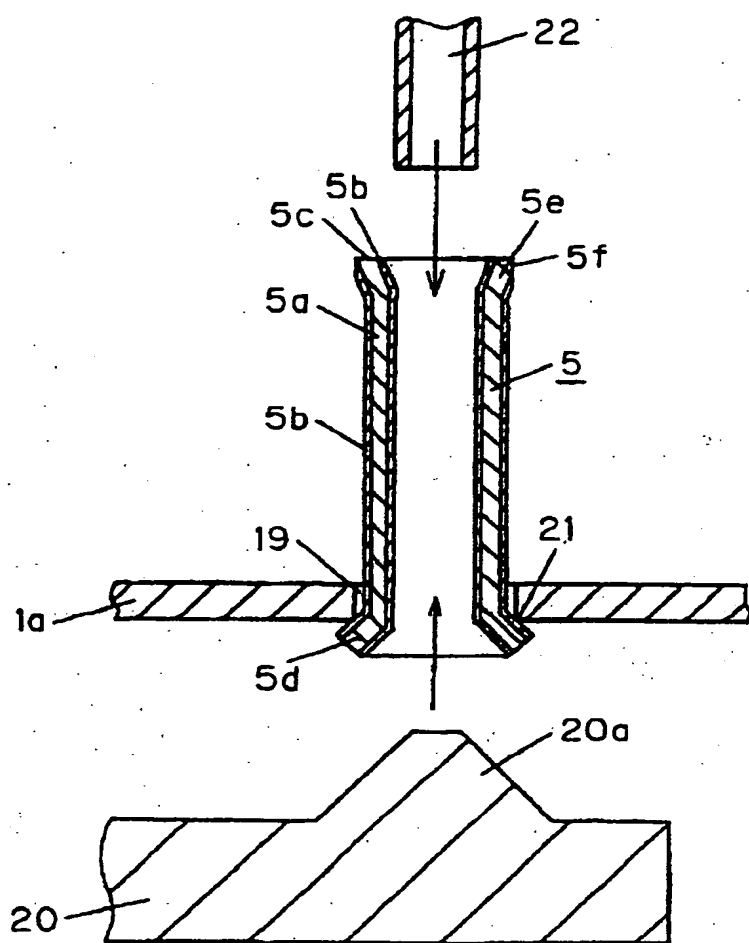


图 5

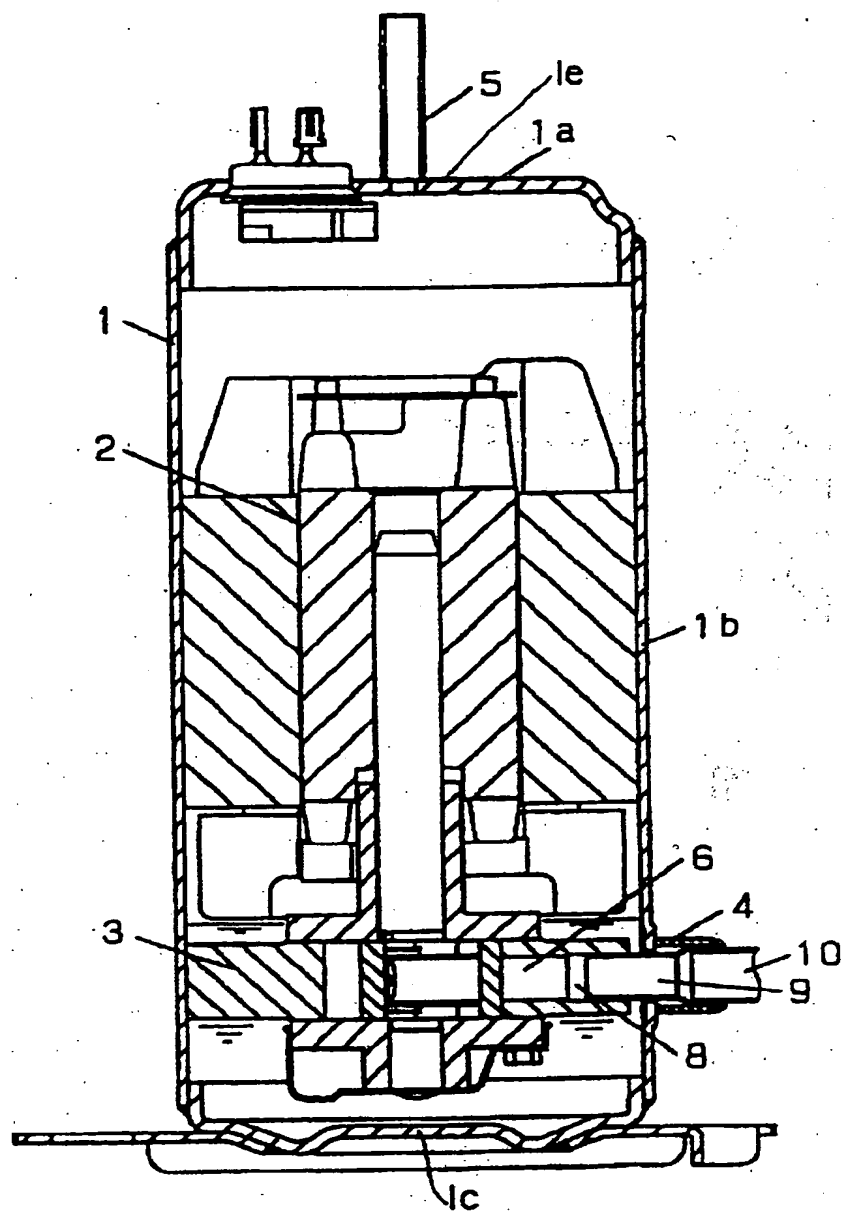


图 6

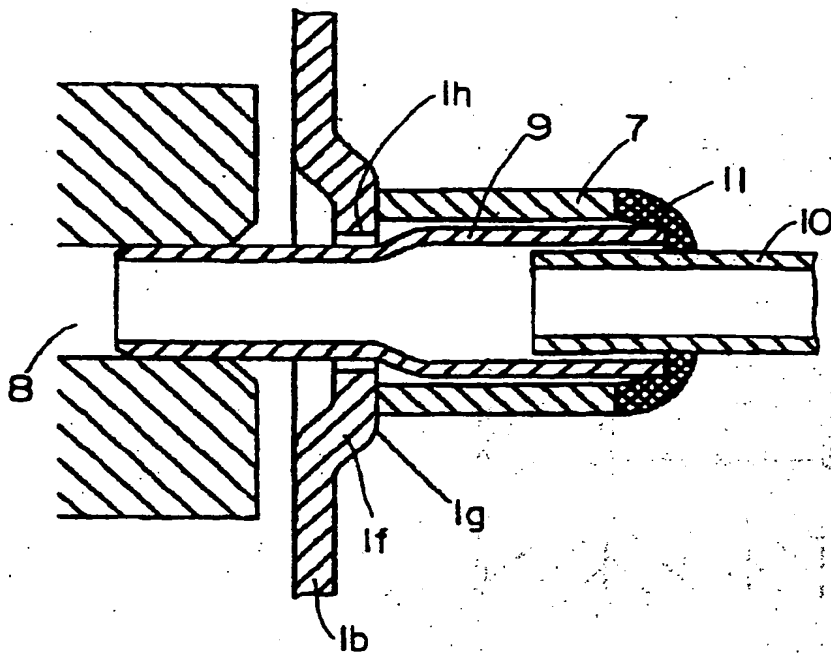


图 7

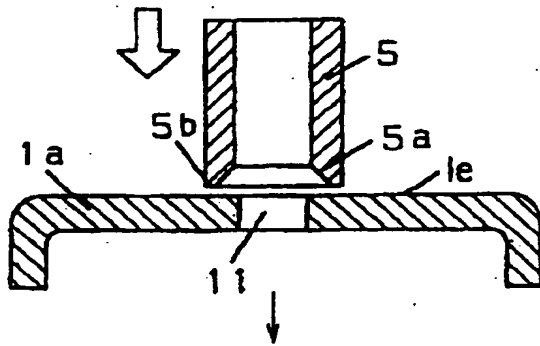


图 8A

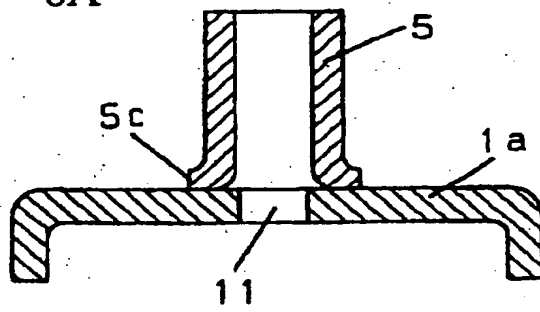


图 8B

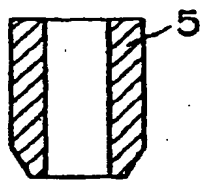


图 9A

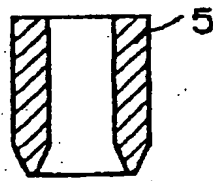


图 9B